



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-82696

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

H 05 K 9/00

識別記号

R

庁内整理番号

7039-5E

④ 公開 平成2年(1990)3月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 電磁波シールド用金属薄膜積層体

⑭ 特 願 昭63-235845

⑮ 出 願 昭63(1988)9月20日

⑯ 発 明 者 尾 池 均 京都府京都市右京区梅津大縄場町6-6 嵐山ロイヤルハイツ3-1104

⑰ 発 明 者 柳 町 元 成 京都府京都市伏見区深草大亀谷大山町21番地1号 コーポラス松井305

⑱ 発 明 者 穴 山 弘 司 京都府京都市西京区榎原前田町17-8

⑲ 出 願 人 尾池工業株式会社 京都府京都市下京区仏光寺通西洞院入木阪山町181番地

## 明 細 書

### 1 発明の名称

電磁波シールド用金属薄膜積層体

### 2 特許請求の範囲

- 1 非導電性基材の両面に、金属薄膜層を設けたことを特徴とする電磁波シールド用金属薄膜積層体。

### 3 発明の詳細な説明

#### [技術分野]

本発明は、電磁波シールド用金属薄膜積層体に関するものである。さらに詳しくは、エレクトロニクス機器のハウジング、絶縁電線、電力ケーブルの被覆、建材(床、壁、天井、カーテンなど)などに使用したり、電子機器および磁気記録体などを包装する電磁波シールド用金属薄膜積層体に関するものである。

#### [従来技術]

従来から、エレクトロニクス機器の発達普及に伴い、これらの機器および磁気記録体などを、静電気および電磁波の悪影響から保護することが必要になり、この保護材料として電磁波シールド用シート材料ないしは包装用シート材料の需要が拡大している。

従来、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケーブル、磁気記録体などを電磁波や静電気の影響から保護するために、カーボンブラック、カーボン繊維、金属短繊維、金属薄片または金属粉末を含有する導電性材料を含む導電性シートが知られている。

#### [発明が解決しようとする問題点]

しかしながら、上記従来導電性シートはつぎのごとき欠点を有する。

つまり、このような従来導電性シートは、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保護する目的には十分に効果があるとはいえないものであり、かつ、その可塑性が不十分で、保護すべき機器の

形状にフィットしにくいものであった。

また電磁波シールド性を有する金属ホイルそのもの、電磁波シールド性を有する金属ホイルに合成樹脂フィルムを貼着した積層シートも開発されたが、金属ホイルおよび金属ホイル積層シートは硬く可撓性が不充分で、この積層シートをエレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケーブル、磁気記録体などの被覆包装用に用いても、これらの機器にフィットせず、しかも屈曲、折り曲げにより金属ホイルが容易に折損したり、折れ目が残ったり、金属ホイル積層シートでは構成層が互いに他の構成層から剥離したりするという問題点があった。

さらにまた、合成樹脂フィルムの片面に金属薄膜層を蒸着形成した積層シートも知られていて、この積層シートは可撓性に優れエレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケーブル、磁気記録体などの被覆包装用に用いるのに適しているが、電磁波シールド特性が不充分であるという問題点があった。

採用し、しかもその金属薄膜層をポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキサイド、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリメチルメタクリレート、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ABS樹脂、ポリアセタール、ポリカーボネートなどのプラスチックフィルムや、紙、織物、編物、不織布などの可撓性に富んだ非導電性基材の両面に設けるようにしたので、従来の電磁波シールド性を有する金属ホイルに、合成樹脂フィルムを貼着した金属ホイル積層シートが硬く可撓性が不充分で、この積層シートをエレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケーブル、磁気記録体などの被覆包装用に用いても、これらの機器にフィットせず、しかも屈曲、折り曲げにより金属ホイルが容易に折損したり、折れ目が残ったり、積層構成層が互いに他の構成層から剥離したりするという問題点があったのをことごとく解消できた

本発明は前記の種々の問題点を完全に解消した電磁波シールド用金属薄膜積層体を提供することにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体は、ポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキサイド、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリブチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリメチルメタクリレート、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ABS樹脂、ポリアセタールなどのプラスチックフィルムや、紙、織物、編物、不織布などの可撓性に富んだ非導電性基材の両面に、従来の金属ホイルにかえて金属薄膜層を設けたことを特徴としている。

#### 〔作用〕

本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体においては、従来の金属ホイルにかえて金属薄膜層を

のである。

本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体において用いる非導電性基材(1)としては特に制限はないが、たとえばポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキサイド、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリメチルメタクリレート、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ABS樹脂、ポリアセタール、ポリカーボネートなどのプラスチックフィルムや、ポリエステル、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、セルロースアセテイト、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、アクリル、レーヨンなどの繊維からなる織物、編物、不織布や、和紙、洋紙、合成紙などが適宜用いられる。

非導電性基材(1)の厚さとしては特に制限はないが、たとえば通常 $2\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ 程度、好ましくは厚さが $6\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ 程度の厚さのものが用いられ

る。厚さが2 $\mu$ m未満では柔らか過ぎてしわが発生したり、加工むらを生じやすく、製品ロスも増加するため実用性がなく、一方厚さが5 $\mu$ mを超えると柔軟性に乏しく硬い電磁波シールド用金属薄膜積層体となるため特殊な用途以外には不向きで実用性に乏しい。

非導電性基材(1)が金属薄膜層(2)との密着性に劣るものである場合にはあらかじめ下塗層(3)を設けておくのが好ましい。

下塗層(3)の厚さとしては特に制限はないが通常0.1～2 $\mu$ m程度である。

下塗層(3)を形成する塗料としては、たとえばポリエステル、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、セルロースアセテイト、ニトロセルロース、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂、アクリル酸低級アルキルエステル樹脂、ウレタン樹脂、尿素—メラミン樹脂、エポキシ樹脂、アミノアルキッド樹脂、不飽和ポリエステル、フェノール樹脂などの樹脂やSBR、NBR、NR、シリコンゴムなどの

なお、金属薄膜層(2)は一旦仮の担持体上に形成した金属薄膜層を接着剤を介し又は介さずして前記非導電性基材(1)上に転写形成するようにしてもよい。

金属薄膜層(2)は一般に物理的、化学的損傷を受け易いので上塗層(4)が設けられるのが普通である。

上塗層(4)を形成する塗料としては、たとえばポリエステル、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、セルロースアセテイト、ニトロセルロース、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂、アクリル酸低級アルキルエステル樹脂、ウレタン樹脂、尿素—メラミン樹脂、エポキシ樹脂、アミノアルキッド樹脂、不飽和ポリエステル、フェノール樹脂などの樹脂やSBR、NBR、NR、シリコンゴムなどの合成ゴムの1種もしくは2種以上の混合物が用いられる。

上塗層(4)の厚さは通常0.1 $\mu$ m～2 $\mu$ m程度である。

の合成ゴムの1種もしくは2種以上の混合物が用いられる。

本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体において、従来の金属ホイルにかえて用いる金属薄膜層(2)としては特に制限はないが、本発明において金属薄膜層(2)としては、通常アルミニウム、銅、ニッケル、亜鉛、錫、銀、金、インジウム、クロム、白金、鉄、コバルト、モリブデン、チタン、ベリリウム、パラジウム、タンタル、鉛、ニオブなどの金属、それらの金属をふくむ合金などの導電性を有するものが真空蒸着法、スパッタリング法、イオンブレーティング法などの通常の方法によって前記非導電性基材(1)の両面上に前記下塗層(3)を介しあるいは介さずして蒸着形成され、その厚さが通常1nm～500nm程度のものが好ましい。厚さが通常1nm未満では十分なシールド効果が得られず、500nmを超えてもシールド効果に差が生じないことおよび得られる電磁波シールド用金属薄膜積層体が可撓性に欠けるので好ましくない。

本発明のこのようにして得られた電磁波シールド用金属薄膜積層体はそのまま用いてもよく、またこれらを細幅に裁断したものをそのまま糸として、あるいは他の普通糸と引き揃えたり、撚糸したり、結ませたりした糸を用いて電磁波シールド用の織物、編物、不織布として用いることもできる。

#### [実施例]

つぎに実施例をあげて本発明を説明する。

#### 実施例1

厚さ3 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルムの両面にそれぞれアルミニウム薄膜層を抵抗加熱真空蒸着法で厚さ100nmに形成し、本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体を得た。

得られた本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保護する目的には十分な効果があり、その上可撓性も充分に保護すべき機器の形状に良くフィットして、10日間経過後も目視によるテストではその金

属表面に変化は認められなかった。

#### 実施例 2

厚さ  $12\mu\text{m}$  のポリエチレンテレフタレートフィルムの片面にアルミニウム薄膜層を抵抗加熱真空蒸着法で厚さ  $100\text{nm}$  に形成し、他の片面に銅薄膜層をスパッタリング法で厚さ  $200\text{nm}$  に形成し、本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体を得た。

得られた本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保護する目的には十分な効果があり、その上可撓性も充分で保護すべき機器の形状に良くフィットするものであった。

#### 実施例 3

実施例 1 で得たアルミニウム両面蒸着ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面のアルミニウム薄膜層上にさらに塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体の溶剤溶液をグラビアコーティング法で塗布乾燥して厚さ  $1\mu\text{m}$  の上塗層を形成し、本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体を得た。

ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保護する目的には十分な効果（実施例 2 のものと同程度）があり、その上可撓性も充分で保護すべき機器の形状に良くフィットして、10日間経過後も目視によるテストではその金属表面に変化は認められなかった。

#### 実施例 5

表面を離型処理した厚さ  $12\mu\text{m}$  のポリエチレンテレフタレートフィルムの離型処理面上に、ニッケル薄膜層をイオンブレーティング法で厚さ  $200\text{nm}$  に形成し、さらにニッケル薄膜層上にポリエステル系ホットメルト接着剤層をロールコーティング法で塗布して厚さ  $10\mu\text{m}$  に形成して転写箔を作成した。この転写箔の接着剤層側を目付け  $40\text{g}/\text{m}^2$ 、厚さ  $1\text{mm}$  の不織布（素材：ポリエステル）の両面にシリコンゴムローラーで熱圧着後、転写箔のポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離してニッケル薄膜層/接着剤層/不織布/接着剤層/ニッケル薄膜層の構成を有する本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体を得た。

得られた本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保護する目的には十分な効果（実施例 1 のものと同程度）があり、その上可撓性も充分で保護すべき機器の形状に良くフィットして、10日間経過後も目視によるテストではその金属表面に変化は認められなかった。

#### 実施例 4

実施例 2 の銅スパッタリングの前処理としてエポキシ-メラミン樹脂の溶剤溶液をロールコーティング法で塗布乾燥して厚さ  $1\mu\text{m}$  の下塗層を形成した後、銅薄膜層をスパッタリング法で厚さ  $200\text{nm}$  に形成した。さらに銅薄膜層上に、ベンゾトリアゾール系樹脂の溶剤溶液をグラビアコーティング法で塗布乾燥して、厚さ  $0.5\mu\text{m}$  の上塗層を形成し、本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体を得た。

得られた本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力

ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保護する目的には十分な効果があり、その上可撓性も充分で保護すべき機器の形状に極めて良くフィットして、10日間経過後も目視によるテストではその金属表面に変化は認められなかった。

#### 比較例 1

厚さ  $9\mu\text{m}$  のポリエチレンテレフタレートフィルムの片面にアルミニウム薄膜層を抵抗加熱真空蒸着法で厚さ  $200\text{nm}$  に形成し、電磁波シールド用金属薄膜積層体を得た。

得られた本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保護する目的にはその効果は充分でなく不満があったが、可撓性は充分で保護すべき機器の形状に良くフィットし、10日間経過後も目視によるテストではその金属表面に変化は認められなかった。

#### 比較例 2

厚さ12 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルム  
の片面に、銅薄膜層をスパッタリング法で厚さ  
200nmに形成し、さらに同じ面上にアルミニウム  
薄膜層を抵抗加熱真空蒸着法で厚さ100nmに形成  
し、電磁波シールド用金属薄膜積層体を得た。

得られた本発明の電磁波シールド用金属薄膜積  
層体は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力  
ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保  
護する目的にはその効果に不満があったが、可撓  
性は充分で保護すべき機器の形状に良くフィット  
し、10日間経過後も目視によるテストではその金  
属表面に変化は認められなかった。

#### 比較例3

厚さ6 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィル  
ムの片面に厚さ7 $\mu$ mのアルミニウムホイルをドラ  
イラミネート法により貼り合わせて、電磁波シール  
ド用金属薄膜積層体を得た。

得られた本発明の電磁波シールド用金属薄膜積  
層体は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力  
ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保

護する目的には十分な効果があり、その上10日間  
経過後も目視によるテストではその金属表面に変  
化は認められなかったが、可撓性に欠け保護すべ  
き機器の形状にフィットせず、使用しづらいもの  
であった。

#### 比較例4

厚さ12 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィル  
ムの片面に厚さ9 $\mu$ mの銅ホイルをドライラミネー  
ト法により貼り合わせて、電磁波シールド用金属  
薄膜積層体を得た。

得られた本発明の電磁波シールド用金属薄膜積  
層体は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力  
ケーブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保  
護する目的には十分な効果があったが、10日間経  
過後には目視によるテストでその金属表面に変化  
が認められ耐食性に欠け、その上、可撓性にも欠  
け保護すべき機器の形状にフィットせず、使用し  
づらいものであった。

実施例1、実施例2で得られた本発明の電磁波  
シールド用金属薄膜積層体と、比較例1～4のもの

のとの電磁波シールド特性を表-1に示した。

電磁波シールド特性は、社団法人関西電子振興  
センター、KEC法(電界モード)にて1~1000  
MHzの範囲で測定した。

#### [発明の効果]

実施例1～5および比較例1～4から明らかな  
通り、本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体  
は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケー  
ブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保護す  
る目的には十分な効果があり、その上可撓性も充  
分で、保護すべき機器の形状にフィットしやすい  
ものであった。

表-1

|             |   | 電磁波シールド特性(dB) |        |
|-------------|---|---------------|--------|
|             |   | 20MHz         | 100MHz |
| 実<br>施<br>例 | 1 | 86.9          | 67.7   |
|             | 2 | 121.3         | 98.0   |
| 比<br>較<br>例 | 1 | 66.0          | 51.3   |
|             | 2 | 100.0         | 85.7   |
|             | 3 | 112.3         | 98.7   |
|             | 4 | 118.8         | 109.7  |

#### [発明の効果]

実施例1～5および比較例1～4から明らかな  
通り、本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体  
は、エレクトロニクス機器、絶縁電線、電力ケー  
ブル、磁気記録体などを電磁波の影響から保護す  
る目的には十分な効果があり、その上可撓性も充  
分で、保護すべき機器の形状にフィットしやすい  
ものであった。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の電磁波シールド用金属薄膜積  
層体の基本構成を示す概略斜視図であり、第2図  
は本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体の基  
本構成を示す概略部分拡大断面図であり、第3図  
は本発明の電磁波シールド用金属薄膜積層体の他  
の実施態様を示す概略部分拡大断面図である。

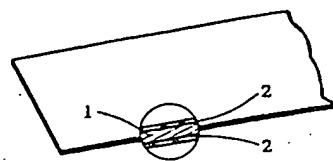
#### (図面の符号)

- (1) : 非導電性基材
- (2) : 金属薄膜層
- (3) : 下塗層

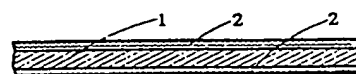
(4) : 上塗層

特許出願人 尾池工業株式会社

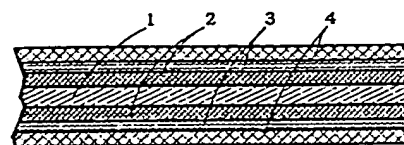
第 1 図



第 2 図



第 3 図



- (1) : 非導電性基材
- (2) : 金属薄膜層
- (3) : 下塗層
- (4) : 上塗層